

(12) NACH DEM VEREINBAR ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. März 2002 (07.03.2002)

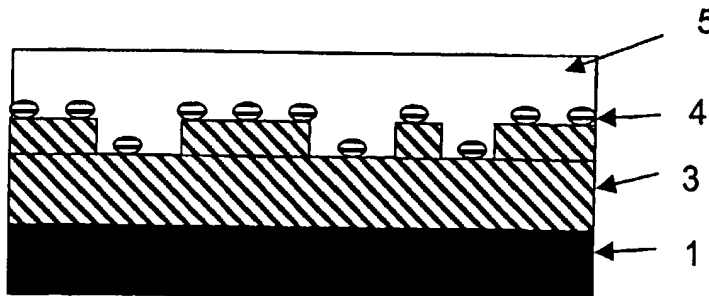
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/18155 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B44F** (74) Anwalt: GASSNER, Wolfgang; Nägelsbachstrasse 49a, 91052 Erlangen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/03205 (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
16. August 2001 (16.08.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 42 461.9 29. August 2000 (29.08.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): NOVEMBER AKTIENGESELLSCHAFT GESELLSCHAFT FÜR MOLEKULARE MEDIZIN [DE/DE]; Ulrich-Schalk-Strasse 3a, 91056 Erlangen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BAUER, Georg [DE/DE]; Goethestrasse 37, 90409 Nürnberg (DE). HAS-SMANN, Jörg [DE/DE]; Hofmannstrasse 118 a, 91056 Erlangen (DE). WALTER, Harald [DE/DE]; Mozartstrasse 36, 91052 Erlangen (DE). BERTLING, Wolf [DE/DE]; Meisenweg 22, 91056 Erlangen (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:  
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR FORGERY-PROOF LABELING OF ITEMS, AND FORGERY-PROOF LABEL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR FÄLSCHUNGSSICHEREN MARKIERUNG VON GEGENSTÄNDEN UND FÄLSCHUNGSSICHERE MARKIERUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method for forgery-proof labeling of items, such as credit cards, bank notes and the like, comprising the following steps: (a) applying, to a first layer (1) that reflects electromagnetic waves, an inert second layer (3) that is permeable to electromagnetic waves, said second layer having a predetermined thickness, (b) applying, to said second layer (3), a third layer (4) that is formed by metal clusters, and (c) linking the first layer (1) of the label so produced with the item.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur fälschungssicheren Markierung von Gegenständen, wie Scheckkarte, Banknoten und dgl., wobei (a) auf einer elektromagnetischen Wellen reflektierenden ersten Schicht 1 eine für elektromagnetische Wellen durchlässige, inerte zweite Schicht 3 mit einer vorgegebenen Dicke aufgebracht wird, (b) eine aus metallischen Clustern gebildete dritte Schicht 4 auf der zweiten Schicht 3 aufgebracht wird und (c) die erste Schicht 1 der solchermaßen hergestellten Markierung mit dem Gegenstand verbunden wird.

WO 02/18155 A2

## Beschreibung

**Verfahren zur fälschungssicheren Markierung von Gegenständen  
und fälschungssichere Markierung**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur fälschungssicheren Markierung von Gegenständen, wie Scheckkarten, Banknoten, Verpackungen und dgl. Sie betrifft ferner eine fälschungssichere Markierung.

10

Nach dem Stand der Technik ist es bekannt, zum Nachweis der Echtheit von Scheckkarten oder Banknoten Hologramme darauf vorzusehen. Ferner werden zum Nachweis der Echtheit eines Gegenstands magnetische Codes auf Magnetstreifen oder fluoreszierende Markierungen angebracht. Die bekannten Markierungen lassen sich relativ einfach fälschen.

Aus der US 5,611,998 ist ein optochemischer Sensor bekannt. Dabei ist auf einer Metallschicht eine chemisch reaktive Schicht aufgebracht, die bei Kontakt mit einer einen nachzuweisenden Stoff enthaltenden Lösung ihr Volumen ändert. Auf der chemisch reaktiven Schicht ist eine aus metallischen Clustern gebildete Schicht aufgebracht. Durch Binden des nachzuweisenden Stoffs ändert sich der Abstand zwischen der aus dem metallischen Clustern gebildeten Schicht und der Metallschicht. Gleichzeitig ändert sich auch die Absorption von auf den Sensor eingestrahlttem Licht. Das Vorhandensein des nachzuweisenden Stoffs verursacht eine Farbänderung des Sensors. Der bekannte Sensor eignet sich nicht zur fälschungssicheren Markierung von Gegenständen. Eine Farbänderung tritt nur bei einer Beaufschlagung des Sensors mit einer flüssigen Phase auf. Bei Kontakt mit Feuchtigkeit oder Flüssigkeiten kann es

außerdem zu einer Reaktion kommen, welche ein Farbsignal auslöst oder verändert.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Markierung von Gegenständen sowie eine Markierung bereitzustellen, die auf einfache und kostengünstige Weise eine hohe Fälschungssicherheit bieten.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1, 2, 15 und 16 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 3 bis 14 und 17 bis 29.

Nach Maßgabe der Erfindung ist ein Verfahren zur fälschungssicheren Markierung von Gegenständen, wie Scheckkarten, Banknoten und dgl., vorgesehen, wobei

- a) auf einer elektromagnetische Wellen reflektierenden ersten Schicht eine für elektromagnetische Wellen durchlässige, inerte zweite Schicht mit einer vorgegebenen Dicke aufgebracht wird,
- b) eine aus metallischen Clustern gebildete dritte Schicht auf der zweiten Schicht aufgebracht wird und
- c) die erste Schicht der solchermaßen hergestellten Markierung mit dem Gegenstand verbunden wird.

Mit den vorgenannten Merkmalen kann auf einfache und kostengünstige Weise eine fälschungssichere dauerhaft sichtbare Markierung hergestellt werden.

Nach weiterer Maßgabe der Erfindung ist ein Verfahren zur fälschungssicheren Markierung von Gegenständen, wie Scheckkarten, Banknoten und dgl., vorgesehen, wobei

a) auf einer elektromagnetische Wellen reflektierenden ersten Schicht eine für elektromagnetische Wellen durchlässige, inerte zweite Schicht mit einer vorgegebenen Dicke aufgebracht wird,

5

b) die erste Schicht der solchermaßen hergestellten Markierung mit dem Gegenstand verbunden wird und

c) auf einem Substrat eine aus metallischen Clustern gebildete dritte Schicht derart aufgebracht wird, daß sie zur Sichtbarmachung der Markierung in einem vorgegebenen Abstand zur ersten Schicht angeordnet werden kann.

Die weitere verfahrensmäßige Lösung ermöglicht auf einfache und kostengünstige Weise eine unsichtbare Markierung eines Gegenstands. Die Markierung ist besonders fälschungssicher. Sie kann durch Inkontaktbringen mit dem erfindungsgemäß beschichteten Substrat sichtbar gemacht werden.

Die zweite Schicht wird bei beiden Verfahren zweckmäßigerweise strukturiert aufgebracht. Bei der Strukturierung kann es sich um eine Struktur in der Fläche nach Art eines Musters oder einer Zeichnung handeln. Es kann sich dabei aber auch um eine reliefartige Struktur handeln. In diesem Fall erscheint die Markierung in unterschiedlichen Farben.

Nach einem weiteren Ausgestaltungsmerkmal wird auf der dritten Schicht eine für elektromagnetische Wellen durchlässige inerte vierte Schicht aufgebracht. Die vierte Schicht dient in erster Linie dem Schutz der überdeckten Schichten.

Das Substrat kann aus einem für elektromagnetische Wellen durchlässigen Material, vorzugsweise aus Glas oder Kunststoff hergestellt sein.

35

Auf die dritte oder vierte Schicht werden zweckmäßigerweise erste Moleküle aufgebracht, die zur zweiten Schicht oder zu darauf vorgesehenen zweiten Molekülen affin sind. Dabei können als Moleküle Polymere, Silane oder strukturverwandte Verbindungen verwendet werden. Es ist z.B. auch denkbar, komplementäre Polynukleotidsequenzen, wie DNA, als Moleküle einzusetzen. Die Funktion der ersten und zweiten Moleküle besteht im wesentlichen darin, das Substrat in einem fest vorgegebenen Abstand an die Markierung anzuhaften.

10

Die metallischen Cluster können z.B. aus Silber, Gold, Platin, Aluminium, Kupfer, Zinn oder Indium hergestellt werden. Die zweite und/oder vierte Schicht können aus einem der folgenden Materialien hergestellt werden: Metalloxid, Metallnitrit, Metallcarbid, insbesondere aus Siliziumoxid, -carbid, -nitrit, Zinnoxid, -nitrit, Aluminiumoxid, -nitrit oder Polymer, insbesondere Polycarbonat (PC), Polyethylene (PE), Polypropylen (PP), Polyurethan (PU), Polyimid (PI), Polystyrol (PS) oder Polymethacrylat (PMA). Diese Materialien sind chemisch im wesentlichen inert. Sie sind feuchtigkeitunempfindlich. Die Funktion der zweiten Schicht besteht im wesentlichen darin, einen vorgegebenen Abstand zur dritten Schicht und/oder eine vorgegebene Struktur dauerhaft bereitzustellen.

15

25 Nach einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, daß bei einem Abstand zwischen der ersten und der dritten Schicht von weniger als 2 µm eine die Markierung bildende Färbung sichtbar wird. Die Färbung ist abhängig vom Beobachtungswinkel und charakteristisch. Dazu kann die erste Schicht mittels einer  
30 Einrichtung zur Erzeugung von elektromagnetischen Wellen, vorzugsweise mittels LASER, Leuchtstofflampe, Leuchtdiode oder Xenonlampe, bestrahlt werden. Die Markierung kann mit einer Einrichtung zur Bestimmung der optischen Eigenschaften der von der ersten Schicht reflektierten elektromagnetischen  
35 Wellen identifiziert werden. Es kann mit der Einrichtung zur

Bestimmung der optischen Eigenschaften die Absorption, vorzugsweise unter verschiedenen Beobachtungswinkeln, gemessen werden. Eine solche Bestimmung der optischen Eigenschaften ermöglicht eine hohe Fälschungssicherheit.

5

Nach einem weiteren Ausgestaltungsmerkmal ist vorgesehen, daß die Schichten zumindest teilweise mittels Dünnschichttechnologie hergestellt wird/werden. Dabei kommen insbesondere Vakuumbeschichtungstechnologien und dgl. in Betracht.

10

Nach einem weiteren Ausgestaltungsmerkmal ist vorgesehen, daß mindestens eine der Schichten aus einem Material mit anisotropem Brechungsindex hergestellt ist. Vorzugsweise ist die zweite Schicht aus einem Material mit anisotropem Brechungsindex hergestellt. Bei dem Material kann es sich z.B. um Flüssigkristallpolymere handeln, welche sowohl unter verschiedenen Beobachtungswinkeln, d.h. Winkeln gegenüber der z-Achse, als auch unter verschiedenen Drehwinkeln, d.h. Winkeln in der x-y-Ebene, eine charakteristische Färbung zeigen.

20

Nach einem weiteren Ausgestaltungsmerkmal kann zumindest eine der Schichten aus einem Material hergestellt sein, dessen optische Eigenschaften nach dem Aufbringen der Schicht gezielt verändert werden können. Bei dem Material kann es sich z.B. um ein fotosensitives Polymer handeln, dessen Brechungsindex durch Bestrahlen mit geeigneter Wellenlänge veränderbar ist.

30

Erfindungsgemäß ist ferner eine fälschungssichere Markierung für Gegenstände, wie Scheckkarten, Banknoten und dgl., vorgesehen, wobei auf einer mit dem Gegenstand verbundenen, elektromagnetische Wellen reflektierende ersten Schicht eine für elektromagnetische Wellen durchlässige, inerte zweite Schicht mit einer vorgegebenen Dicke aufgebracht ist, und wobei eine aus metallischen Clustern gebildete dritte Schicht auf der

zweiten Schicht aufgebracht ist. - Eine solche Markierung ist dauerhaft sichtbar; sie ist sehr fälschungssicher.

5 Nach weiterer Maßgabe der Erfindung ist eine fälschungssichere Markierung für Gegenstände, wie Scheckkarten, Banknoten und dgl., vorgesehen, wobei auf einer mit dem Gegenstand verbundenen, elektromagnetische Wellen reflektierenden ersten Schicht eine für elektromagnetische Wellen durchlässige, inerte zweite Schicht mit einer vorgegebenen Dicke aufgebracht ist. - Eine solche Markierung ist unsichtbar.

15 Sofern die Oberfläche des zu markierenden Gegenstands bereits aus einem elektromagnetische Wellen reflektierenden Material, z.B. einem Metall hergestellt ist, kann die erste Schicht durch den Gegenstand selbst gebildet sein.

20 Eine aus metallischen Clustern gebildete dritte Schicht kann derart auf einem Substrat aufgebracht sein, daß sie zur Sichtbarmachung der Markierung in einen vorgegebenen Abstand zur ersten Schicht angeordnet werden kann.

25 Wegen der weiteren Ausgestaltungsmerkmale der fälschungssicheren Markierung wird auf die vorangegangenen Ausführungen zum Verfahren verwiesen.

Nachfolgend werden anhand der Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

30 Fig. 1 eine schematische Querschnittsansicht einer ersten ständig sichtbaren Markierung,

Fig. 2 eine schematische Querschnittsansicht einer zweiten ständig sichtbaren Markierung,

Fig. 3 eine schematische Querschnittsansicht einer nicht ständig sichtbaren ersten Markierung und eines zur Sichtbarmachung geeigneten Substrats,

- 5 Fig. 4 eine schematische Querschnittsansicht einer nicht ständig sichtbaren zweiten Markierung und eines zur Sichtbarmachung geeigneten Substrats,

Fig. 5. Absorptionsspektren einer Markierung gemäß Fig. 1  
10 unter verschiedenen Beobachtungswinkeln und

Fig. 6 eine quantitative Auswertung der Spektren gemäß Fig. 5 bei verschiedenen Wellenlängen.

- 15 Bei der in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Markierungen ist eine elektromagnetische Wellen reflektierende erste Schicht mit 1 bezeichnet. Es kann sich dabei um eine Metallfolie, z.B. eine Aluminiumfolie, handeln. Die erste Schicht 1 kann aber auch eine aus Clustern gebildete Schicht sein, welche auf einem  
20 Träger 2 aufgebracht ist. Bei dem Träger 2 kann es sich um den zu markierenden Gegenstand handeln. Die Cluster sind zweckmäßigerweise aus Gold hergestellt. Gleichfalls kann es sich auch bei der in den Fig. 1 und 3 gezeigten ersten Schicht 1 um den Gegenstand handeln, sofern dessen Oberfläche  
25 aus einem elektromagnetische Wellen reflektierenden Material gebildet ist.

Auf der ersten Schicht 1 aufgebracht ist eine chemisch inerte zweite Schicht 3. Die zweite Schicht 3 weist eine Struktur  
30 auf. Die Struktur ist hier in Form eines Reliefs ausgebildet, welches z.B. nach Art eines Bar-Codes gestaltet ist. Die Dicke der zweiten Schicht beträgt vorzugsweise zwischen 20 und 1000 nm. Sie wird mittels Dünnschichttechnologie aufgebracht. Dazu eignen sich z.B. Vakuumbeschichtungsverfahren.



Bei der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Markierung ist auf der zweiten Schicht 3 eine aus metallischen Clustern hergestellte dritte Schicht 4 aufgebracht. Die dritte Schicht 4 wiederum ist überlagert von einer vierten Schicht 5. Die vierte  
5 Schicht 5 schützt die darunterliegenden Schichten vor Beschädigung. Die vierte Schicht 5 kann ebenso wie die zweite Schicht 3 aus einem chemisch inerten und optisch transparenten Material, z.B. einem Metalloxid, -nitrit, -carbid oder Polymer hergestellt sein.

10

Die in den Fig. 3 und 4 gezeigten Markierungen sind erst dann sichtbar, wenn sie mit einem Substrat 6 in Kontakt gebracht werden, auf dessen Oberfläche die aus metallischen Clustern gebildete dritte Schicht 4 aufgebracht ist. Die dritte  
15 Schicht 4 kann mit einer aus ersten Molekülen gebildeten fünften Schicht 7 überlagert sein. Die fünfte Schicht 7 ist zweckmäßigerweise aus Molekülen gebildet, welche zu dem Material affin sind, aus dem die zweite Schicht 3 hergestellt ist. Bei einem Kontakt der fünften Schicht 7 mit der zweiten  
20 Schicht 3 kommt es somit zu einem spezifischen Anhaften. Es kann auch sein, daß die zweite Schicht 3 mit einer weiteren fünften Schicht 7 überdeckt ist. In diesem Fall sind die fünften Schichten 7 jeweils aus Molekülen gebildet, die zueinander eine Affinität aufweisen. Es kann sich dabei um Bio-  
25 polymere handeln, welche komplementär zueinander sind. Die fünfte Schicht 7 kann aber auch aus anderen Polymeren, Silanen und/oder strukturell verwandten Verbindungen hergestellt sein.

30 Das Substrat 6 ist aus einem transparentem Material, z.B. aus Glas oder Kunststoff, hergestellt.

Die Funktion der Markierung ist folgende:

Bei einer Einstrahlung von Licht aus einer Lichtquelle, wie einem LASER, einer Leuchtstoffröhre oder einer Xenonlampe auf eine in Fig. 1 und 2 gezeigte Markierung wird dieses Licht an der ersten Schicht 1 reflektiert. Durch eine Wechselwirkung  
5 des reflektierten Lichts mit der aus der metallischen Clustern gebildeten dritten Schicht 4 wird ein Teil des eingestrahnten Lichts absorbiert. Das reflektierte Licht weist ein charakteristisches Spektrum auf. Die Markierung erscheint farbig. Die vom Einstrahlungs- bzw. Beobachtungswinkel abhängige Färbung dient als fälschungssicherer Nachweis für die  
10 Echtheit der Markierung.

Bei der in Fig. 3 und 4 gezeigten Markierung ist lediglich die optisch transparent ausgebildete zweite Schicht 3 auf der  
15 elektromagnetisch reflektierenden ersten Schicht 1 aufgebracht. Die zweite Schicht 3 kann aus chemisch inerten Materialien, wie Siliziumoxid, -carbid, -nitrit, Zinnoxid oder -nitrit oder aus Aluminiumoxid oder -nitrit bestehen. Die Markierung ist zunächst nicht sichtbar.

20 Beim Aufbringen des mit der dritten Schicht 4 versehenen optisch transparenten Substrats 6 kann es zu einer Wechselwirkung zwischen dem an der ersten Schicht 1 reflektierten Licht und der dritten Schicht kommen. Es entsteht wiederum eine  
25 Farbwirkung, die durch das, vorzugsweise aus Glas hergestellte Substrat 6, beobachtbar ist.

Um sicher zu stellen, daß der für eine Erzeugung der Farbwirkung erforderliche vorgegebene Abstand zwischen der ersten 1  
30 und der dritten Schicht 4 sich einstellt, kann die dritte Schicht 4 mit einer fünften Schicht 7 überdeckt sein. Beim Kontakt der fünften Schicht 7 mit der zweiten Schicht 3 haftet das Substrat 6 an der Markierung. Es stellt sich ein vorgegebener Abstand zwischen der dritten Schicht 4 und der ersten  
35 Schicht 1 ein.

Hinsichtlich der für die Erzeugung der Wechselwirkungen einzuhaltenden Parameter wird auf die US 5,611,998, die WO 98/48275 sowie die WO 99/47702 verwiesen, deren Offenbarungsgehalt hiermit einbezogen wird.

5

Die in Fig. 5 gezeigten Spektren einer Markierung gemäß Fig. 1 wurden mittels eines UV/VIS-Spektrometers Lambda 25 von Perkin Elmer unter Verwendung eines Reflektionseinsatzes gemessen. Aus Fig. 5 ist ersichtlich, daß der längerwellige Peak mit steigendem Beobachtungswinkel zu kürzeren Wellenlängen hin sich verschiebt. Ferner ist ein feststehender Peak zu beobachten, welcher auf die Silbercluster zurückzuführen ist.

10

In Fig. 6 ist eine quantitative Auswertung der Spektren gemäß Fig. 5 jeweils bei zwei verschiedenen Wellenlängen gezeigt. Bei den betrachteten Wellenlängen wird in Abhängigkeit des Beobachtungswinkels eine geänderte Absorption beobachtet. Das Absorptionsmuster ist charakteristisch für die Echtheit der Markierung.

15

Bezugszeichenliste

- |   |   |                |
|---|---|----------------|
|   | 1 | erste Schicht  |
|   | 2 | Träger         |
| 5 | 3 | zweite Schicht |
|   | 4 | dritte Schicht |
|   | 5 | vierte Schicht |
|   | 6 | Substrat       |
|   | 7 | fünfte Schicht |

## Patentansprüche

1. Verfahren zur fälschungssicheren Markierung von Gegenständen, wie Scheckkarten, Banknoten, Verpackungen und dgl.,  
5 wobei
- a) auf einer elektromagnetische Wellen reflektierenden ersten Schicht (1) eine für elektromagnetische Wellen durchlässige, inerte zweite Schicht (3) mit einer vorgegebenen Dicke  
10 aufgebracht wird,
- b) eine aus metallischen Clustern gebildete dritte Schicht (4) auf der zweiten Schicht (3) aufgebracht wird und
- 15 c) die erste Schicht (1) der solchermaßen hergestellten Markierung mit dem Gegenstand verbunden wird.
2. Verfahren zur fälschungssicheren Markierung von Gegenständen, wie Scheckkarten, Banknoten, Verpackungen und dgl.,  
20 wobei
- a) auf einer elektromagnetische Wellen reflektierenden ersten Schicht (1) eine für elektromagnetische Wellen durchlässige, inerte zweite Schicht (3) mit einer vorgegebenen Dicke  
25 aufgebracht wird,
- b) die erste Schicht (1) der solchermaßen hergestellten Markierung mit dem Gegenstand verbunden wird und
- 30 c) auf einem Substrat (6) eine aus metallischen Clustern gebildete dritte Schicht (4) derart aufgebracht wird, daß sie zur Sichtbarmachung der Markierung in einem vorgegebenen Abstand zur ersten Schicht (1) angeordnet werden kann.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine der Schichten (3,4,5) strukturiert aufgebracht wird.
- 5 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei auf der dritten Schicht (4) eine für elektromagnetische Wellen durchlässige inerte vierte Schicht (5) aufgebracht wird.
- 10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei das Substrat (6) aus einem für elektromagnetische Wellen durchlässigen Material, vorzugsweise aus Glas oder Kunststoff, hergestellt wird.
- 15 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei auf der dritten (4) oder vierten Schicht (5) erste Moleküle (7) aufgebracht werden, die zur zweiten Schicht (3) oder zu darauf vorgesehenen zweiten Molekülen affin sind.
- 20 7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei als Moleküle (7) Polymere, Silane oder strukturverwandten Verbindungen verwendet werden.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die metallischen Cluster aus Silber, Gold, Platin, Aluminium, Kupfer, Zinn oder Indium hergestellt werden.
- 25 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite (3) und/oder vierte Schicht (5) aus einem der folgenden Materialien hergestellt wird/werden: Metalloxid, Metallnitrit, Metallcarbid, insbesondere aus Siliziumoxid, -carbid, -nitrit, Zinnoxid, -nitrit, Aluminiumoxid, -nitrit oder Polymer, insbesondere Polycarbonat (PC), Polyethylene (PE), Polypropylen (PP), Polyurethan (PU), Polyimid (PI), Polystyrol (PS) oder Polymethacrylat (PMA).

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei bei einem Abstand zwischen der ersten (1) und der dritten Schicht (4) von weniger als 2  $\mu\text{m}$  eine die Markierung bildende Färbung sichtbar wird.

5

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Markierung mittels einer Einrichtung zur Erzeugung von elektromagnetischen Wellen, vorzugsweise mittels LASER, Leuchtstofflampe, Leuchtdiode oder Xenonlampe, bestrahlt wird.

10

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Markierung mit einer Einrichtung zur Bestimmung der optischen Eigenschaften der von der ersten Schicht (1) reflektierten elektromagnetischen Wellen, vorzugsweise unter verschiedenen Beobachtungswinkeln, identifiziert wird.

15

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mit der Einrichtung zur Bestimmung der optischen Eigenschaften die Absorption gemessen wird.

20

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schichten (1, 3, 4, 5) zumindest teilweise mittels Dünnschichttechnologie hergestellt wird/werden.

25

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens eine der Schichten (3, 4, 5) einen anisotropen Brechungsindex aufweist.

30

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine der Schichten aus einem Material hergestellt ist, dessen optische Eigenschaften nach dem Aufbringen der Schicht veränderbar sind.

17. Fälschungssichere Markierung für Gegenstände, wie Scheckkarten, Banknoten und dgl., wobei auf einer mit dem Gegenstand verbundenen, elektromagnetische Wellen reflektierende ersten Schicht (1) eine für elektromagnetische Wellen durchlässige, inerte zweite Schicht (3) mit einer vorgegebenen Dicke aufgebracht ist, und wobei eine aus metallischen Clustern gebildete dritte Schicht (4) auf der zweiten Schicht (3) aufgebracht ist.
18. Fälschungssichere Markierung für Gegenstände, wie Scheckkarten, Banknoten und dgl., wobei auf einer mit dem Gegenstand verbundenen, elektromagnetische Wellen reflektierende ersten Schicht (1) eine für elektromagnetische Wellen durchlässige, inerte zweite Schicht (3) mit einer vorgegebenen Dicke aufgebracht ist.
19. Fälschungssichere Markierung nach Anspruch 18, wobei eine aus metallischen Clustern gebildete dritte Schicht (4) derart auf einem Substrat (6) aufgebracht ist, daß sie zur Sichtbarmachung der Markierung in einen vorgegebenen Abstand zur ersten Schicht (1) angeordnet werden kann.
20. Fälschungssichere Markierung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, wobei die zumindest eine der Schichten (1, 3, 4, 5) eine Struktur aufweist.
21. Fälschungssichere Markierung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, wobei eine die dritte Schicht (4) überdeckende, für elektromagnetische Wellen durchlässige inerte vierte Schicht (5) vorgesehen ist.
22. Fälschungssichere Markierung nach einem der Ansprüche 18 bis 21, wobei das Substrat (6) aus einem für elektromagnetische Wellen durchlässigen Material, vorzugsweise aus Glas oder Kunststoff, hergestellt ist.



23. Fälschungssichere Markierung nach einem der Ansprüche 18 bis 22, wobei auf der dritten (4) oder vierten Schicht (5) erste Moleküle (7) aufgebracht sind, die zur zweiten Schicht (3) oder zu darauf vorgesehenen zweiten Molekülen affin sind.

5

24. Fälschungssichere Markierung nach Anspruch 23, wobei die Moleküle (7) aus Polymeren, Silanen oder strukturverwandten Verbindungen hergestellt sind.

10 25. Fälschungssichere Markierung nach einem der Ansprüche 17 bis 24, wobei die metallischen Cluster aus Silber, Gold, Platin, Aluminium, Kupfer, Zinn oder Indium gebildet sind.

15 26. Fälschungssichere Markierung nach einem der Ansprüche 17 bis 25, wobei die zweite (3) und/oder vierte Schicht (5) aus einem der folgenden Materialien hergestellt ist/sind: Metalloxid, Metallnitrit, Metallcarbid, insbesondere aus Siliziumoxid, -carbid, -nitrit, Zinnoxid, -nitrit, Aluminiumoxid-, -nitrit oder Polymer, insbesondere Polycarbonat (PC), Polyethylene (PE), Polypropylen (PP), Polyurethan (PU), Polyimid (PI), Polystyrol (PS) oder Polymethacrylat (PMA).

20 27. Fälschungssichere Markierung nach einem der Ansprüche 17 bis 26, wobei bei einem Abstand zwischen der ersten (1) und der dritten Schicht (4) von weniger als 2  $\mu\text{m}$  ein eindeutig identifizierbare Färbung erkennbar ist.

28. Fälschungssichere Markierung nach einem der Ansprüche 17 bis 27, wobei zum Bestrahlen der Markierung eine Einrichtung zur Erzeugung von elektromagnetischen Wellen, vorzugsweise ein LASER, eine Leuchtstofflampe, Leuchtdiode oder eine Xenonlampe, vorgesehen ist.

30 29. Fälschungssichere Markierung nach einem der Ansprüche 17 bis 28, wobei zum Identifizieren der Markierung eine Einrich-

tung zur Bestimmung der optischen Eigenschaften der von der ersten Schicht (1) reflektierten elektromagnetischen Wellen vorgesehen ist.

- 5 30. Fälschungssichere Markierung nach einem der Ansprüche 17 bis 29, wobei mit der Einrichtung zur Bestimmung der optischen Eigenschaften die Absorption, vorzugsweise unter verschiedenen Beobachtungswinkeln, meßbar ist.
- 10 31. Fälschungssichere Markierung nach einem der Ansprüche 17 bis 30, wobei die Schichten (1, 3, 4, 5) mittels Dünnschicht-technologie hergestellt ist/sind.

1/3

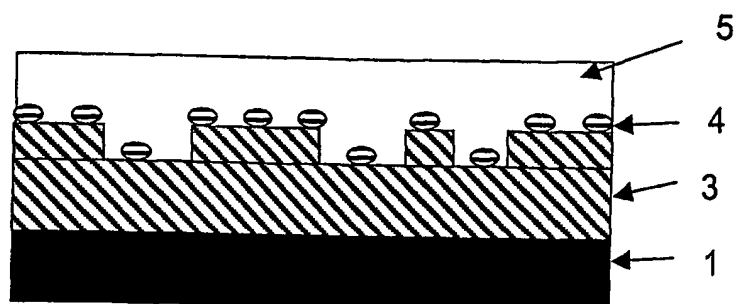


Fig. 1

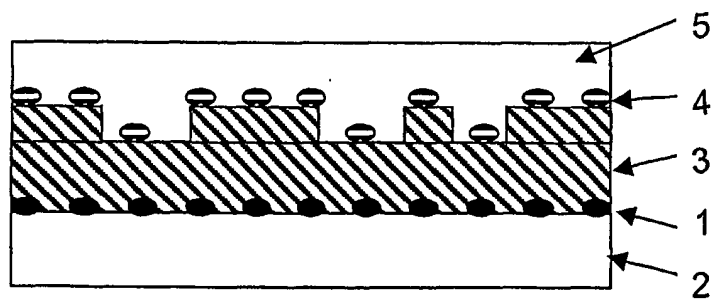


Fig. 2

2/3

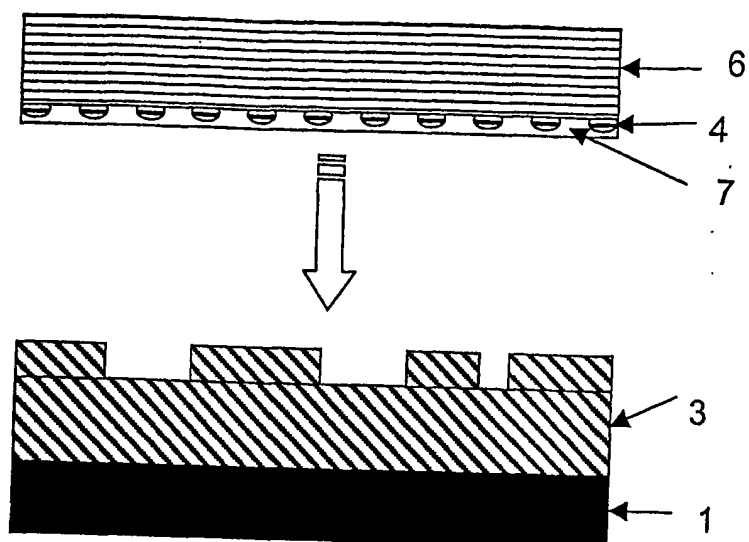


Fig. 3

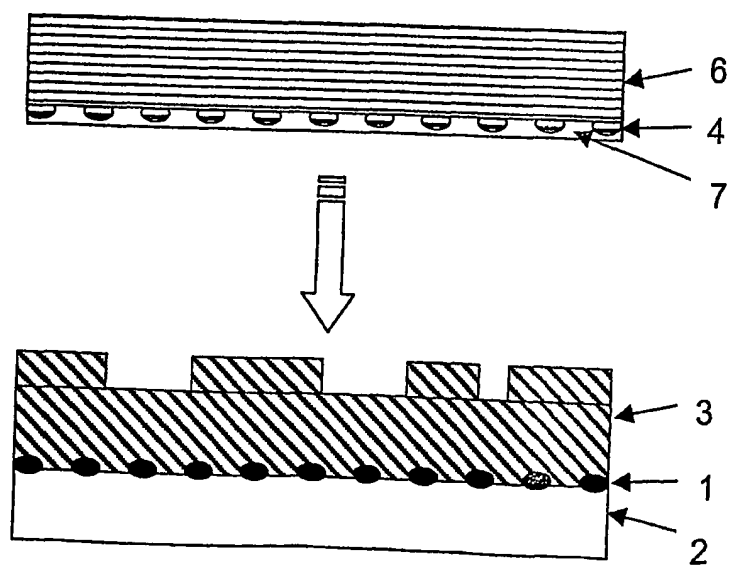


Fig. 4

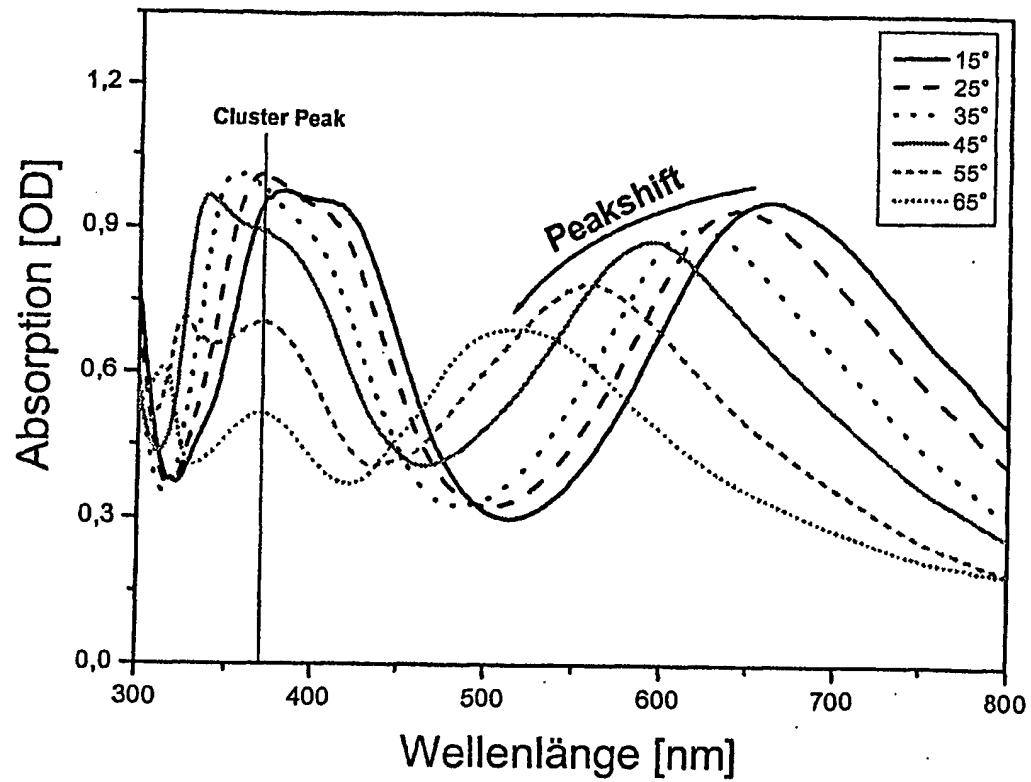


Fig. 5

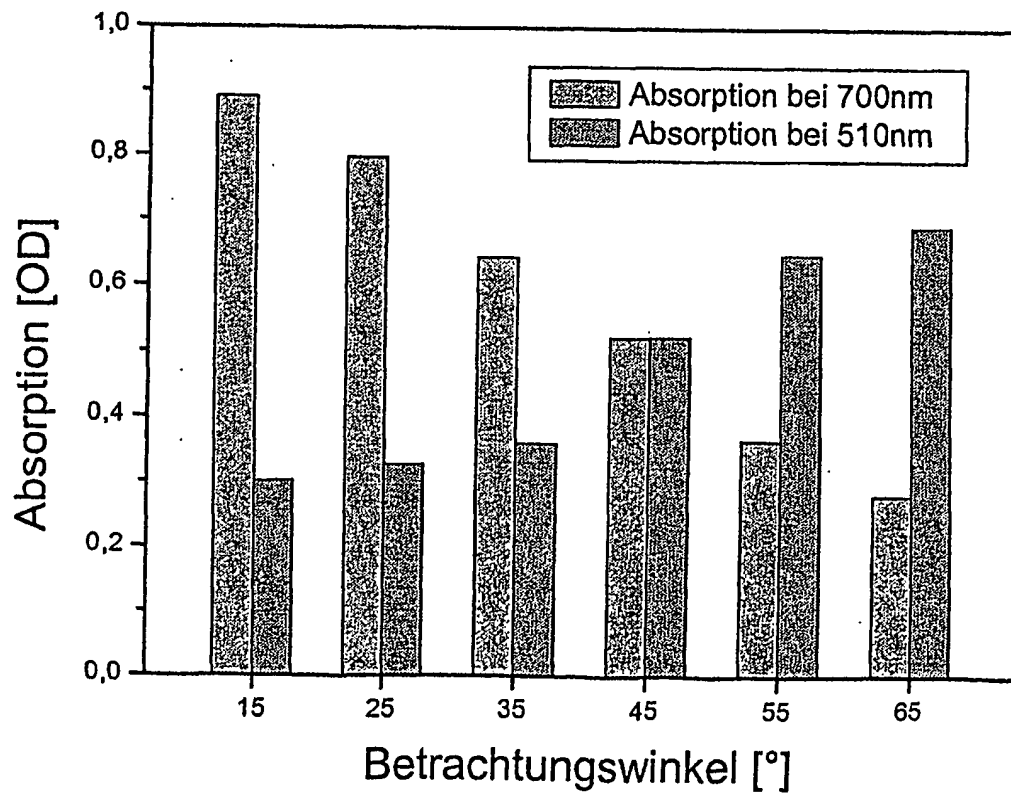


Fig. 6